



Informe Final SIINDI-CNA-FCS Módulo Proyección Social e Investigación

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA INDICADORES DEL CNA PARA PROGRAMAS
DE GRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
MÓDULOS PROYECCIÓN SOCIAL E INVESTIGACIÓN**

CÓDIGO DEL PROYECTO: 385

**JONATHAN ESTEFAN CUELLAR PINTO
(CÓDIGO: 160002403)
CAMILO ANDRES PINTO OVALLE
(CÓDIGO: 160002423)**

**TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
VILLAVICENCIO, META
COLOMBIA, 2017**



**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA INDICADORES DEL CNA PARA PROGRAMAS
DE GRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD
DE LOS LLANOS**

MÓDULO PROYECCIÓN SOCIAL E INVESTIGACIÓN

CÓDIGO DEL PROYECTO: 385

INTEGRANTES:

JONATHAN ESTEFAN CUELLAR PINTO

(CÓDIGO: 160002403)

CAMILO ANDRES PINTO OVALLE

(CÓDIGO: 160002423)

**Trabajo de grado presentado como requisito final para optar por el título de
Ingeniero de Sistemas**

DIRECTOR:

JUAN FAJARDO BARRERO

CODIRECTOR:

ANA BETY VACCA CASANOVA

**TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
VILLAVICENCIO, META
COLOMBIA, 2017**



NOTA DE ACEPTACIÓN

ING. JUAN FAJARDO BARRERO
Director

ING. ANA BETY VACCA CASANOVA
Codirector

ING. FREDY TORO
Jurado

Fecha: _____



AGRADECIMIENTOS

Concluye hoy una meta más, un proyecto planeado de nuestras vidas, debemos señalar que fue un gran esfuerzo tanto económico como personal ya que no a todos se les abren las puertas para ser profesional, saldremos a poner en práctica nuestros conocimientos adquiridos en nuestra universidad.

Debo agradecer de ante mano el gran apoyo que recibimos por parte de nuestros familiares que fueron el apoyo incondicional, amigos y los docentes para así alcanzar este logro, hoy hecho realidad.

Cabe destacar la ayuda brindada de los ingenieros Ana Bety Vacca Casanova, Juan Fajardo Barrero y Jesús Reyes Carvajal, que durante el proceso de aprendizaje y desarrollo de este proyecto no solo fueron docentes, sino que también fueron amigos y guías.



DEDICATORIA

A:

Dios, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido el soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Nuestros padres, por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, en nuestra educación, tanto académica, como de la vida, por su apoyo incondicional. Este logro es debido a que ellos siempre han estado ahí brindando su consejo, sabiduría y apoyo.

Maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que nos ayudaron en asesorías y aclaración de dudas e inquietudes presentadas en la elaboración de la tesis.

Amigos, que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional.

Todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

Jonathan Estefan Cuellar, Camilo Andrés Pinto



TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN DEL PROYECTO	8
2. ABSTRACT	9
3. INTRODUCCIÓN	10
4. OBJETIVOS	11
4.1. Objetivo general SIINDI-CNA-FCS.....	11
4.1.1. Objetivos específicos SIINDI-CNA-FCS.....	11
4.2. Objetivo General SIINDI-CNA-FCS “Modulo Proyección Social e Investigación”	11
4.2.1. Objetivos específicos SIINDI-CNA-FCS “Modulo Proyección Social e Investigación”	12
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
5.1. Descripción del problema	13
6. JUSTIFICACIÓN	14
7. MARCO REFERENCIAL	15
7.1. Marco referencial y estado del arte.....	15
8. TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO.....	16
8.1. Lenguaje de programación	17
8.2. Librerías	17
8.3. Framework	17
8.4. Tecnologías.....	17
8.5. Sistema de control de versiones	18
9. ARQUITECTURA DEL SISTEMA SIINDI-CNA-FCS “Módulos Proyección Social e Investigación”	19
10. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	20
10.1. Fase de planificación	21
10.1.1. Perfiles para uso de la aplicación	21
10.1.2. Herramientas utilizadas.....	22
10.1.3. Especificación de requerimientos	24
10.2. Fase de Diseño	28
10.2.1. Diagrama de Caso de Uso	29
10.2.2. Diagrama de clases SIINDI-CNA-FCS Módulos Proyección Social e Investigación	30
10.3. Fase de Decodificación.....	34



Informe Final SIINDI-CNA-FCS Módulo Proyección Social e Investigación

10.3.1. Estructura interna del proyecto.....	34
10.4. Fase de pruebas.....	38
10.5. Fase de Elaboración de Libros	38
10.5.1. Manual Técnico.....	38
10.5.2. Manual de usuario.....	38
11. CONCLUSIONES	39
12. REFERENCIAS.....	40



1. RESUMEN DEL PROYECTO

La búsqueda de la excelencia académica es un objetivo primario de las sociedades actuales, entendiendo la educación como eje principal en función de una mejora en la calidad de vida del tejido social, Colombia no ha quedado rezagada en este propósito y el estado ha hecho crecientes esfuerzos representados en la implementación de herramientas y mecanismos que permitan a las Instituciones de Educación Superior (IES) mejoras sustanciales con respecto a la consecución de dicho objetivo.

La acreditación institucional es un dispositivo creado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia con el propósito de evaluar y fortalecer la educación en las IES, establece criterios, indicadores y parámetros que de alguna manera miden el nivel académico de cada institución [1] y particularmente de un programa, resaltándolo, identificándolo y señalándolo como escenario empleador de prácticas positivas que permiten un acercamiento mucho mayor a la excelencia.

En este contexto la Facultad de Ciencias de la Salud (FCS) de la Universidad de los Llanos se ha destacado históricamente por emplear esfuerzos en búsqueda de dicho reconocimiento para sus programas, estando siempre a la vanguardia de las nuevas exigencias sociales y académico-educativas [2]. Se ha mencionado anteriormente que la institución debe cumplir con unos parámetros e indicadores que representan su calidad de servicio, la FCS maneja un gran volumen de datos que se reflejan en registros históricos sobre los proyectos, opciones de grado, grupos de investigación y estudio entre otros elementos importantes que hacen posible una evaluación precisa del estado actual de los programas, para la gestión de esta información la FCS ha venido empleando herramientas ofimáticas y manuales que resultan tediosas, precarias e ineficientes además de dificultar la generación rápida de reportes y ralentizar los procesos de consulta de información.

El sistema SIINDI-CNA-FCS es una herramienta web creada con el propósito de servir como plataforma sobre la cual se soporten procesos de autoevaluación y mejoramiento académico, en la era de las Tecnologías de la Información ya no es un lujo sino una necesidad contar con una herramienta informática que permita el control efectivo sobre el almacenamiento y gestión de datos garantizando una sustancial disminución en recursos invertidos para esta tarea.

Palabras claves: acreditación, indicador, programa, informática, información, web, autoevaluación.



2. ABSTRACT

The pursuit of academic excellence is a primary goal of today's societies, understanding education as the main focus in terms of improvement in the quality of life of the social fabric, Colombia has not lagged behind in this regard, and the government has made increasing efforts through the implementation of tools and mechanisms that allow Higher Education Institutions (IES) substantial to have substantial improvements related with the achievement of such objective.

Institutional accreditation is a device created by the Ministry of National Education (MEN) of Colombia in order to evaluate and strengthen education in higher education institutions. It establishes criteria, indicators, and benchmarks that somehow measure the academic level of each institution. Accreditation also highlights academic programs as scenarios that use positive practices to get close to excellence.

In this context, the Faculty of Health Sciences (FCS) of the University of the Llanos has been historically known for seeking such recognition for their programs, and for being always at the forefront of the new social and academic demands. An institution must meet certain parameters and indicators that represent the quality of their services. The FCS handles a large volume of data represented by historical records about projects, graduation options, research groups and study, among others important elements that make possible an accurate assessment of the current status of the programs. For the management of this information, the FCS has been using office automation and manual tools that are tedious, poor, and inefficient, hinder rapid reporting, and slow down the searching of information.

The SIINDI-CNA-FCS system is a web tool created to support self-assessment processes and academic improvement. In the age of Information Technology is no longer a luxury but a necessity to have a software tool for effective control over the data storage and management, ensuring a substantial decrease of the resources invested on this task.

Keywords: accreditation, criteria, program, self-assessment, information, software tool



3. INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ciencias de la Salud (FCS) de la Universidad de los Llanos ha invertido importantes esfuerzos en la consecución de un sistema de información con capacidad para recolectar, gestionar y administrar información sobre la cual se fundamenten procesos de mejoramiento en la calidad académica, visualizando, además como objetivo primario el alcance de la acreditación institucional, dichos esfuerzos hoy se ven materializados en el sistema SIINDI-CNA-FCS.

Este documento representa el registro textual de lo que ha sido el nacimiento, crecimiento y maduración del sistema SIINDI-CNA-FCS, herramienta que facilita la recolección, ordenamiento y consulta de información eficazmente. Con esta herramienta la FCS podrá generar reportes, tablas de datos y gráficas que evidencian el estado del nivel académico actual, además de permitir el planteamiento de proyecciones a futuro en vías de mejoramiento y alcance de reconocimientos.

En este caso particular se implementa el **Módulo Proyección Social e Investigación**, desarrollado bajo pautas particulares tomando como referencia cuadros maestros facilitados por los centros de proyección social e investigación, además de contar con la guía permanente de los docentes responsables de dichos centros.

El resultado es fruto de trabajo del último año, fue un proceso que inició desde ceros, partiendo desde el análisis del estado actual, recopilación y clasificación de la información que se maneja, desarrollo del flujo y la dependencia de datos hasta la manera de presentar la información visualmente, las etapas del proceso se presentan a continuación.



4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general SIINDI-CNA-FCS

Desarrollar e implementar un sistema de información para la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos que facilite la generación de reportes y tablas de datos cuantitativos y cualitativos permitiendo el seguimiento y clasificación de información sobre la cual se soporten procesos de acreditación de alta calidad y registro calificado.

4.1.1. Objetivos específicos SIINDI-CNA-FCS

- Optimizar el almacenamiento y gestión de la información tratada y requerida por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos, para el desarrollo de autoevaluación y acreditación.
- Diseñar e implementar una herramienta para la dependencia del Centro de Investigación que facilite la gestión de la información pertinente:
 - A grupos de estudio e investigación,
 - Proyectos de profesores.
 - Producto de las investigaciones realizadas.
 - Trabajos de opciones de grado.
 - Eventos que se llevan a cabo en favor del fomento de procesos investigativos en la Facultad de Ciencias de la Salud.
 - Externos, personas y entidades.
- Diseñar e implementar una herramienta web para la dependencia del Centro de Proyección Social que facilite la gestión de la información pertinente:
 - A proyectos de educación continuada.
 - Extensión comunitaria.
 - Grupos.
 - Externos, personas y entidades.
 - Eventos.
 - Trabajos de opciones de grado.

4.2. Objetivo General SIINDI-CNA-FCS “Módulo Proyección Social e Investigación”



Implementar el Módulo Proyección Social e Investigación que forma parte del Sistema de Información SIINDI-CNA-FCS, el cual permite digitalizar la documentación requerida por los centros de proyección social e investigación, realizando registro de información de manera ordenada e íntegra que facilite los procesos y planes de mejoramiento académico.

4.2.1. Objetivos específicos SIINDI-CNA-FCS “Modulo Proyección Social e Investigación”

- ☐ Posibilitar y facilitar la gestión de información requerida por los centros de Investigación y Proyección Social sobre la cual se soporten planes de mejoramiento académico de procesos de autoevaluación para acreditación y registro calificado.
- ☐ Proveer una herramienta web para los centros de Proyección social e Investigación facilitando el proceso de recolección y clasificación de la información.



5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

5.1. Descripción del problema

En Colombia un programa de pregrado de una institución de educación superior es reconocido como de alta calidad si cumple con una serie de indicadores establecidos por el Ministerio de Educación Nacional – MEN, dichos indicadores fueron creados con el propósito de que el programa mejore constantemente las condiciones de calidad académica. La verificación del cumplimiento de los indicadores es realizada por el Consejo Nacional de Acreditación – CNA, cuyo objetivo fundamental es garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del Sistema cumplen los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos [3]. Un programa que solicita el reconocimiento de alta calidad debe realizar procesos de autoevaluación para identificar fortalezas y debilidades que sirvan de apoyo para emprender la ejecución de planes que permitan un mejoramiento sustancial en las condiciones académicas [4].

Cada una de las dependencias de la Facultad de Ciencias de la Salud - FCS de la Universidad de los Llanos reporta información requerida para indicadores académicos de registro calificado y acreditación de alta calidad, por lo tanto, constantemente realiza actualizaciones en la información. La recolección de información se ha estado realizando manualmente y con apoyo de herramientas ofimáticas que pueden ser útiles y en ocasiones resulta un método satisfactorio bajo ciertas condiciones, por otro lado, sistematizar la información en un soporte virtual robusto tiene evidentes ventajas en cuanto al ahorro de recursos ya que permite un flujo y una dinámica correcta de la información estableciendo una sólida e íntegra referencialidad de los datos.

La Facultad de Ciencias de la Salud, requiere entonces, un sistema de información que permita a los programas académicos una gestión de información pertinente de los datos relacionados con los indicadores exigidos para obtener el registro calificado y la acreditación de alta calidad.



6. JUSTIFICACIÓN

La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos ha venido adoptando desde hace algunos años políticas que encaminan a los programas de grado hacia el mejoramiento constante de condiciones académicas, teniendo como principal objetivo la acreditación de alta calidad. Los centros de Investigación y Proyección Social han recolectado la información referente a Registro Calificado y Acreditación Institucional de una manera tradicional, usando software de tipo ofimático además de reportes impresos, herramientas que resultan precarias, deficientes y tediosas para organizar y clasificar la información.

Para la administración de volúmenes de datos pertinentes al Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad, las dependencias encuentran necesaria la implementación de un sistema de información que permita la gestión, clasificación y administración de información de una manera efectiva, dinámica, relacional y que cumpla condiciones de integridad referencial para la creación de informes y reportes que faciliten el seguimiento a los planes de mejoramiento implementados con el fin de satisfacer los requerimientos exigidos por el Ministerio Nacional de Educación.



7. MARCO REFERENCIAL

7.1. Marco referencial y estado del arte.


La Facultad de Ciencias de la Salud (FCS) de la Universidad de los Llanos tiene serios inconvenientes para la gestión de la información, información que es primordial para presentar un balance del estado académico de la facultad ante el Ministerio de Educación Nacional, históricamente ha resultado titánica la tarea de clasificar y segmentar la información además de mantenerla íntegra y relacionada, herramientas que se han usado para este objetivo han resultado ineficientes particularmente para información que corresponde a opciones de grado con sus participantes, proyectos de investigación y proyección social, publicaciones de cualquier tipo, grupos de estudio e investigación entre otras áreas que manejan un gran volumen de datos.

Los procesos de acreditación institucional en Colombia son manejados directamente por delegados del Ministerio de Educación Nacional, a dichos delegados se les conoce como Pares Académicos [5], grupo de personas especialistas en temas de evaluación de criterios que demuestren que un programa cumple con estándares e indicadores que lo eleven al peldaño de alta calidad. Lo que se busca con este mecanismo es una mejora continua, transversal y general de las Instituciones de Educación Superior en cuanto a condiciones académicas que ofrecen sus programas, siendo un incentivo real y saludable que en un contexto nacional competitivo permite sustanciales mejoras que se ven evidenciadas en un desarrollo socioeconómico del país.

Las Instituciones de Educación Superior han tomado en serio el reto del Ministerio de Educación y paulatinamente han optado por el mecanismo de acreditación a modo de auto-exigencia buscando límites, tanto en falencias como en fortalezas e implementar prácticas sanas en pro de un balance que permita generar seres humanos éticos, profesionales y capacitados para afrontar las nuevas exigencias y condiciones sociales que varían temporalmente.

A nivel institucional en la Universidad de los Llanos han surgido ideas informáticas para tratar de llevar un seguimiento a los estudiantes y su participación activa dentro del centro académico, pero en realidad estas herramientas no resultaron ser sólidas y atacan el problema apenas de una manera tímida y tangencial, encontramos casos como: SARA (Sistema de Asignación de Responsabilidades Académicas) y el Sistema de seguimiento a Estudiantes PREU.



Herramienta	Resumen
	<ul style="list-style-type: none">- Software perteneciente al programa de retención estudiantil de la universidad de los llanos, que permite realizar seguimiento a estudiantes; su información académica y personal.
Sistema de Asignación de Responsabilidades Académicas (SARA)	<ul style="list-style-type: none">- Software que permite llevar a cabo funcionalidades como la descripción de asignación de responsabilidades académicas por docente y programa; esta herramienta se utiliza exclusivamente para recopilar información docente.
Sistema de Información Académica (SIA)	<ul style="list-style-type: none">- los directores de programa ven las materias que tienen inscritas y cursadas los estudiantes

8. TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

Después de una serie de reuniones del equipo de desarrollo y los profesores involucrados en el proyecto, se definieron las tecnologías y herramientas con las cuales se



desarrollaría el proyecto, se plantearon y discutieron las condiciones que debían cumplir dichas tecnologías, principalmente se buscaba un soporte robusto, pero ligero al mismo tiempo para un proyecto de envergadura media que fuera escalable y permitiera un fácil mantenimiento.

8.1. Lenguaje de programación

PHP: (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) PHP es un lenguaje de programación diseñado para crear sitios Web dinámicos. Se encaja en nuestro servidor Web y procesa las instrucciones contenidas en una página Web antes de que dicha página se envíe a nuestro navegador. [6]

JavaScript: Es un lenguaje de script en el lado del cliente para páginas Web. [7]

8.2. Librerías

JQuery: Es una librería rápida, pequeña, y rica en funciones de JavaScript. Hace que el documento HTML, manejo de eventos, animación y Ajax sea mucho más fácil de manejar con un API que funciona en multitud de navegadores. [8]

8.3. Framework

Laravel 5: framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5.

Bootstrap: Es el framework más popular para HTML, CSS y JS para desarrollo y diseño responsivo y proyectos móviles en la web. [9]

8.4. Tecnologías

HTML5 (*HyperText Markup Language*, Versión 5): Utilizamos el lenguaje para etiquetar nuestros documentos de texto de forma que los navegadores Web sepan cómo representarlos y para definir vínculos de hipertexto dentro de ellos para proporcionar una funcionalidad de navegación en el interior de los mismos documentos o entre ellos. [10]

CSS3 (*Cascading Style Sheets*): Último estándar de hojas de estilo en cascada (CSS); es un lenguaje simple usado para añadir estilos a los documentos Web.

PostgreSQL: es un servidor de base de datos disponible en un amplio rango de plataformas, en producción es uno de los administradores de base de datos de código abierto más conocidos en todo el mundo. [11]



AJAX: Acrónimo de Asynchronous JavaScript and XML, es un medio que permite realizar peticiones al servidor cargando los contenidos de una forma imperceptible para el usuario y sin necesidad (o muy ocasional) de refrescar la página completa. [12]

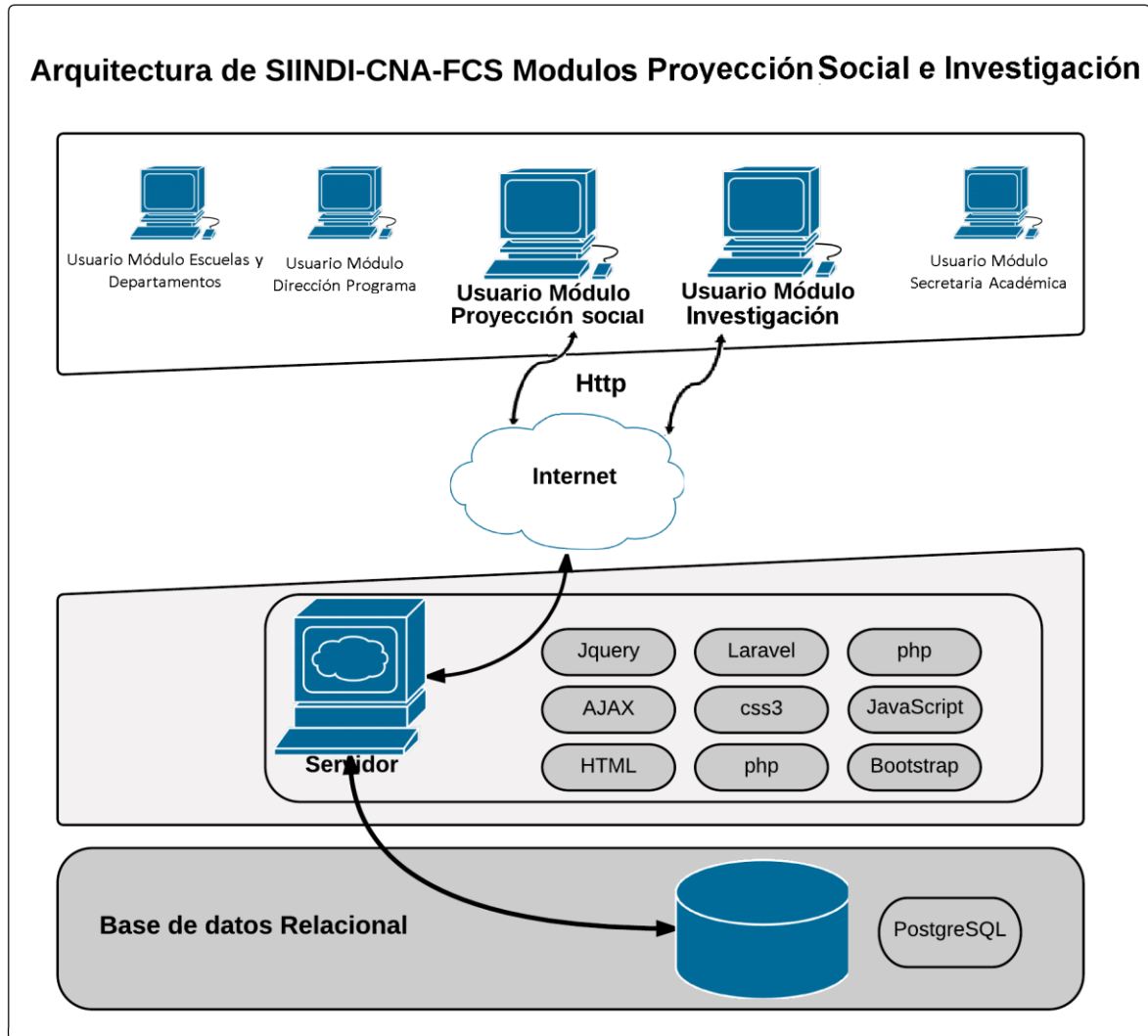
8.5. Sistema de control de versiones

Git: Sistema de Control de Versiones libre y de código abierto diseñado para compartir desde pequeños a grandes proyectos con velocidad y eficiencia. [13]

Git Extensions: Conjunto de herramientas para Git enfocada a trabajar sobre el sistema operativo Windows (sobre Linux se puede usar bajo la plataforma Mono). Presenta herramientas como inicializar, clonar repositorios, confirmaciones commit, creación de ramas, push en fin, todo tipo de acciones que se pueden ejecutar en el repositorio, todo desde una GUI. [14]

GitLab: Herramienta web libre que permite el desarrollo de software en equipo, permite ver el proyecto completo, además de la posibilidad de ver los últimos cambios y actividades realizados en el mismo, su autor, además de la acción Merge Request, aceptar peticiones de cambios en el proyecto.

9. ARQUITECTURA DEL SISTEMA SIINDI-CNA-FCS “Módulos Proyección Social e Investigación”





10. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Se definió que la metodología que mejor se ajustaba al desarrollo del proyecto era la metodología SCRUM, fue indispensable el apoyo del ingeniero Juan Fajardo Barrero director del proyecto además del acompañamiento de las profesoras María Cristina Ramírez Duarte y Clara Rocío Galvis López encargadas de los centros de Proyección Social e investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos. Se produjeron reuniones que permitieron obtener una visión profunda y detallada de los requerimientos principales, además de priorizarlos en cada una de la iteraciones con el propósito de dejar claro las políticas que se llevarían a cabo a lo largo del proyecto, fue fundamental la creación de una lista de tareas para cada iteración (spring backlog), tareas que se desarrollaron en el transcurso de las mismas, fueron importante, además, las reuniones diarias de socialización y sincronización de equipo (scrum dayli meeting), se tuvo en cuenta aspectos fundamentales como: información recolectada, presentación de entregables y definición de futuras reuniones que se realizaron para definir las metas de cada iteración (sprint planing). Se siguieron las siguientes fases:

- ☐ **Fase de planificación:** Se analizaron los cuadros maestros y las herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema de información, se determinaron las características y limitaciones del sistema, se analizaron los requerimientos funcionales y no funcionales, además de los usuarios implicados en cada uno de ellos.
- ☐ **Fase de diseño:** Se estudiaron las diferentes interacciones de los elementos que conformaron el sistema para ser modelados bajo estándares de desarrollo y diseño que permitieron identificar claramente el funcionamiento del sistema.
- ☐ **Fase de codificación:** Se realizó la codificación necesaria para cumplir con todos los requerimientos y funciones del sistema planteados en las dos fases anteriores.
- ☐ **Fase de pruebas:** Se efectuaron las pruebas del sistema de tal manera que no quedara ninguna característica de la aplicación sin probar para verificar el correcto funcionamiento de esta.
- ☐ **Fase de elaboración de libros:** Se realizó toda la documentación tanto técnica, de usuario e informes que soportan el desarrollo desde la ingeniería de software.



10.1. Fase de planificación

En esta fase se definió:

- ☐ Teniendo como soporte los registros digitales y físicos de los centros de Investigación y Proyección Social de la Facultad de Ciencias de la Salud, además de la intensa colaboración de las profesoras responsables de los centros, se estableció aspectos generales y específicos de la aplicación, información contenida, forma de ingresar y consultar los datos, roles de usuario, validación y restricciones de formularios entre otros.
- ☐ Usuarios involucrados en el sistema
 - Proyección Social
 - Investigación

Serán explicados más adelante en los “Perfiles para uso de la aplicación”.

- ☐ Herramientas y metodologías para un eficiente desarrollo de la aplicación
- ☐ Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema

10.1.1. Perfiles para uso de la aplicación

Procesos que se hacen dependiendo del perfil de usuario:

- **Proyección Social:**

Es un usuario registrado que tiene permisos para acceder al sistema y realizar acciones como:

- ☐ Crea y modifica Educación Continua.
- ☐ Crea y modifica Eventos.
- ☐ Crea y modifica Externos (Personas/Entidades).
- ☐ Crea y modifica Grupos (Estudio/Investigación).
- ☐ Crea y modifica Opciones de Grado (Pasantías/EPPS/Postgrado).



- ☐ Crea y modifica Proyectos.
- ☐ Crea y modifica Publicaciones.
- ☐ Genera reportes gráficos.

- **Investigación:**

Es un usuario registrado que tiene permisos para acceder al sistema y realizar acciones como:

- ☐ Crea y modifica Encuentros de grupo.
- ☐ Crea y modifica Externos (Personas/Entidades).
- ☐ Crea y modifica Grupos.
- ☐ Crea y modifica Jóvenes Investigadores.
- ☐ Crea y modifica Opciones de Grado.
- ☐ Crear y modifica Proyectos Docentes.
- ☐ Crear y modifica Publicaciones.
- ☐ Crear y modifica Redes de Conocimiento.
- ☐ Genera reportes gráficos.

10.1.2. Herramientas utilizadas

Para la elaboración del proyecto se utilizaron las siguientes herramientas de Software.

10.1.2.1. Diagramación y Modelado

- Casos de uso: StarUML
- Diagramas de Clases: StarUML
- Diagrama de Secuencia: StarUML

10.1.2.2. Software Necesario

- **Sistemas Operativos:**



- Windows 7/Linux
- **Lenguaje de programación**
 - Php
 - JavaScript.
- **Librerías**
 - JQuery
- **Framework**
 - Laravel 5
 - Bootstrap
- **Tecnologías**
- HTML5 (*HyperText Markup Language*, Versión 5)
 - CSS3 (Cascading Style Sheets)
- **Sistema Control de Versiones**
 - Git
 - Gitlab
 - Git Extensions
- **Servidor Web:** Apache
- **Sistema de gestión de base de datos:** PostgreSQL 9.3
- **Administrador de base de datos:** pgAdmin 3

10.1.2.3. Hardware Necesario

El servidor dedicado para alojar la aplicación y la base de datos cuenta con las siguientes características:

- Processor 1.9 GHz (6-core) ,
- Cache Memory 15 MB L3 cache,
- RAM 8 GB (installed) / 256 GB (max) - DDR4 SDRAM - Advanced ECC - 1600 MHz - PC4-17000,
- Storage Controller RAID (6Gb/s)
- Server Storage Bays Hot-swap 3.5" ,
- Technology DDR4 SDRAM - Advanced ECC,
- Memory Specification Compliance PC4-17000 ,
- Controller Interface Type 6Gb/s ,
- RAID Level RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 10 ,Ethernet Ports 2 x Gigabit Ethernet , Power Provided 550 Watt , Service & Support 3 years warranty 3/1/1.



10.1.3. Especificación de requerimientos

Se tuvo cuidado en la definición de los requerimientos, son quizá de los aspectos más sensibles en la planificación del proyecto, forman la estructura y una idea sólida de los alcances y límites de la aplicación, se acentuó especial énfasis en la independencia de información de los usuarios que interactúan con el sistema (Proyección Social, Investigación), pero al mismo tiempo la interrelación que se tiene en el intercambio de información.

10.1.3.1. Requerimientos Funcionales

Se especificaron principalmente los servicios que debía ofrecer el sistema, además de evaluar detenidamente las posibles limitaciones del mismo.

Identificador del Requerimiento:	RF001
Nombre del Requerimiento:	Control de tareas por usuario
Descripción del Requerimiento:	El sistema cuenta con permisos para los usuarios de Investigación y Proyección Social, lo que permite una dinámica de tareas independiente e íntegra a cada módulo.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RF002
Nombre del Requerimiento:	Tareas Usuario Proyección Social
Descripción del Requerimiento:	El usuario Proyección Social podrá crear, modificar información en el sistema perteneciente a: Grupos, Eventos, Entidades Externas, Educación Continua, Opciones de Grado, Proyectos, Publicaciones.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RF003
Nombre del Requerimiento:	Tareas Usuario Investigación



Descripción del Requerimiento:	El perfil de usuario Investigación podrá crear, modificar información en el sistema perteneciente a: Encuentro de grupos, Grupos de estudio e investigación, Entidades externas, Jóvenes investigadores, Opciones de grado, Proyectos docentes, Publicaciones, Redes de conocimiento.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RF004
Nombre del Requerimiento:	Consultar Información Usuario Proyección Social
Descripción del Requerimiento:	El usuario Proyección Social podrá consultar información y ver reportes estadísticos respecto a: Grupos, Eventos, Entidades Externas, Educación Continua, Opciones de Grado, Proyectos, Publicaciones e Indicadores.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RF005
Nombre del Requerimiento:	Consultar Información Usuario Investigación
Descripción del Requerimiento:	El usuario Investigación podrá consultar información y ver reportes estadísticos respecto a: Encuentro de grupos, Grupos de estudio e investigación, Entidades externas, Jóvenes investigadores, Opciones de grado, Proyectos docentes, Publicaciones, Redes de conocimiento e Indicadores.
Prioridad del Requerimiento:	
Media	
Identificador del Requerimiento:	RF006
Nombre del Requerimiento:	Reporte de gráficos estadísticos
Descripción del Requerimiento:	El sistema provee información representada en gráficos estadísticos.
Prioridad del Requerimiento:	
Media	
Identificador del Requerimiento:	RF007
Nombre del Requerimiento:	Generar reportes (Excel)



Descripción del Requerimiento:	Los usuarios de Proyección Social e Investigación tendrán credenciales de acceso para autenticarse.
Prioridad del Requerimiento:	
Baja	
Identificador del Requerimiento:	RF008
Nombre del Requerimiento:	Relacionar información Módulos Proyección Social e Investigación.
Descripción del Requerimiento:	Los módulos comparten información de la base de datos.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RF009
Nombre del Requerimiento:	Interfaz de Usuario de los Módulos de Proyección Social e Investigación
Descripción del Requerimiento:	La interfaz de los Módulos de Proyección Social e Investigación es de un uso intuitivo y relativamente fácil de usar.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RF010
Nombre del Requerimiento:	Procesos en segundo plano
Descripción del Requerimiento:	Los Módulos de Proyección Social e Investigación permiten consultar asíncronas al servidor para permitir un mayor dinamismo con la aplicación.
Prioridad del Requerimiento:	
Baja	

10.1.3.2. Requerimientos No Funcionales

Se definieron las características que de una u otra forma limitan al sistema, cuestiones no poco importantes como la seguridad y confiabilidad del sistema.



Identificador del Requerimiento:	RNF001
Nombre del Requerimiento:	Configuración de los Módulos de Proyección Social e Investigación
Descripción del Requerimiento:	Los Módulos de Proyección Social e Investigación se configuran a través de un entorno web.
Prioridad del Requerimiento:	
Media	
Identificador del Requerimiento:	RNF002
Nombre del Requerimiento:	Herramientas de Software
Descripción del Requerimiento:	Los Módulos de Proyección Social e Investigación se desarrollaron con el framework Laravel versión 5.1; con lenguaje de programación PHP, PostgreSQL como motor de base de datos y Apache como servidor web
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RNF003
Nombre del Requerimiento:	Tiempo de Desarrollo
Descripción del Requerimiento:	Los Módulos de Proyección Social e Investigación se desarrolló con tiempo aproximado de 10 meses
Prioridad del Requerimiento:	
Media	
Identificador del Requerimiento:	RNF004
Nombre del Requerimiento:	Escalabilidad
Descripción del Requerimiento:	Los Módulos de Proyección Social e Investigación tiene la capacidad de permitir en el futuro el desarrollo de nuevas funcionalidades, modificar o eliminar funcionalidades.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	



Identificador del Requerimiento:	RNF005
Nombre del Requerimiento:	Autenticación en el sistema
Descripción del Requerimiento:	Los usuarios de Proyección Social e Investigación tendrán credenciales de acceso para autenticarse.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RNF006
Nombre del Requerimiento:	Validar campos de los registros
Descripción del Requerimiento:	Los Módulos de Proyección Social e Investigación debe validar desde el lado del cliente la información contenida en los formularios de registro, se debe tener en cuenta campos obligatorios, existencia, longitud, tipo y de chequeo.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	
Identificador del Requerimiento:	RNF007
Nombre del Requerimiento:	Mantenimiento
Descripción del Requerimiento:	El framework Laravel cuenta con la ventaja de migrar un proyecto, con tablas de la base de datos, datos de prueba y configuración, además de código PHP que hace genérico el mantenimiento del código.
Prioridad del Requerimiento:	
Alta	

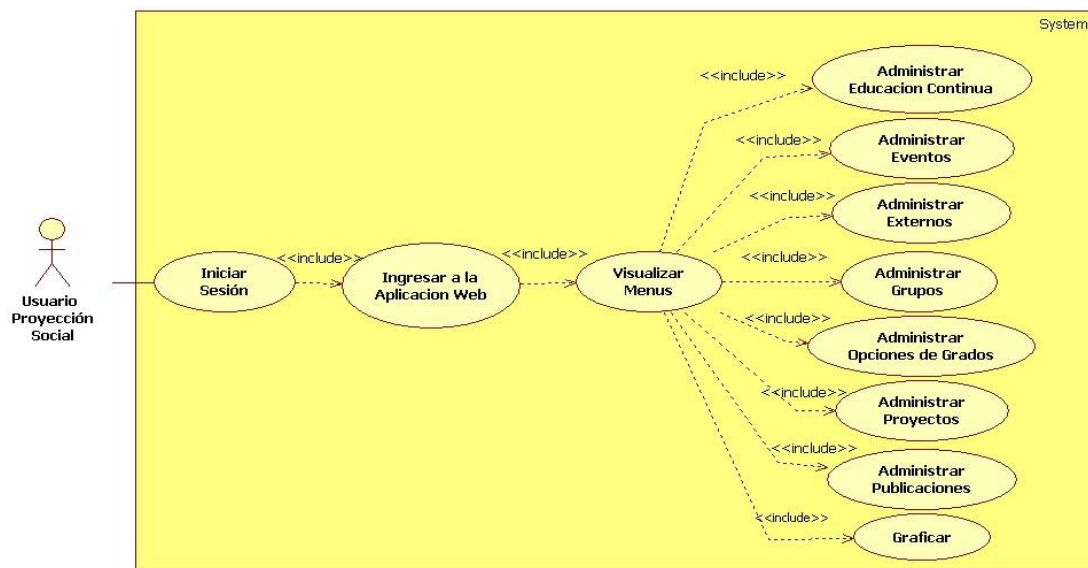
10.2. Fase de Diseño

En esta fase se desarrolló el modelado necesario para identificar claramente el funcionamiento del sistema. Para lo cual se realizó el diagrama de casos de uso, el diagrama de clases y los diagramas de secuencias.

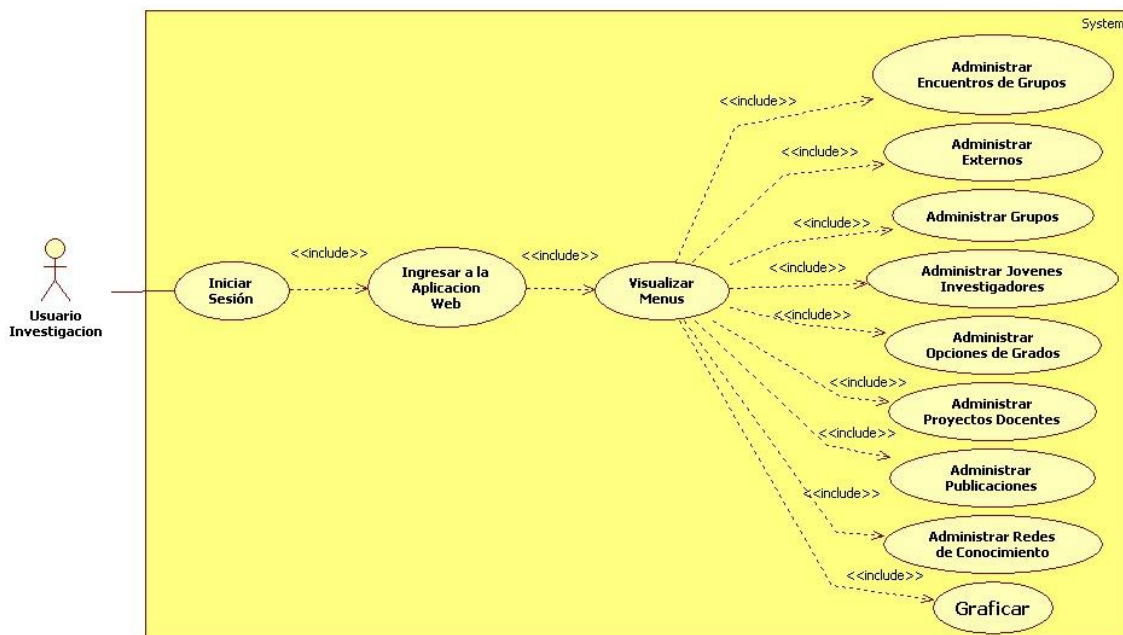
10.2.1. Diagrama de Caso de Uso

En el sistema SIINDI-CNA-FCS se definieron dos actores principales que corresponde a los usuarios de los centros de Investigación y Proyección Social, para mejorar la legibilidad del diagrama se ha dividido el diagrama en 2, uno para cada usuario, interesante anotar que hay tareas de negocio que se comparten entre ambos usuarios como son la administración de externos, grupos, opciones de grado, proyectos y publicaciones.

Proyección Social



Investigación

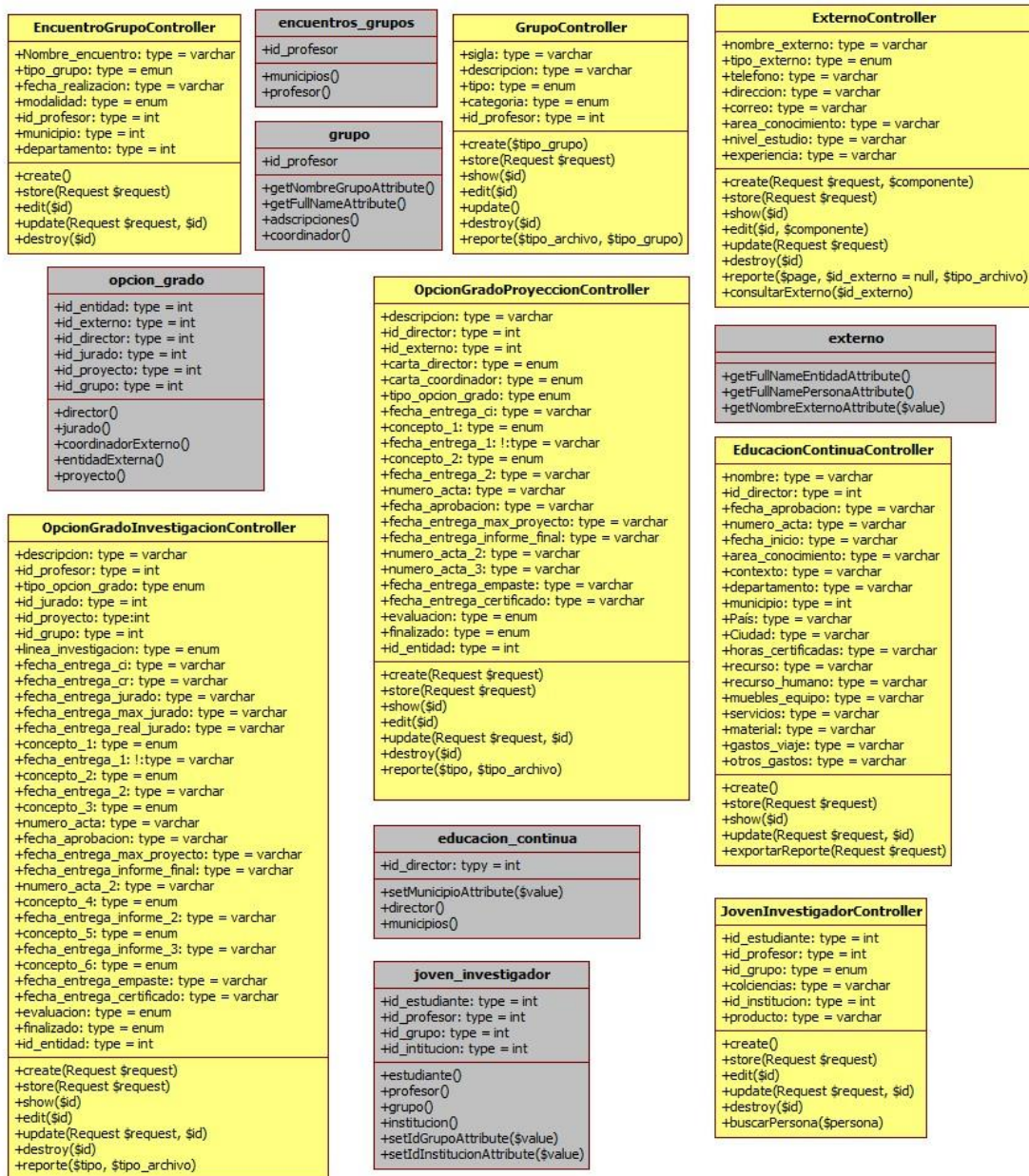




Ver anexo Manual Técnico de la Página 13 a 33

10.2.2. Diagrama de clases SIINDI-CNA-FCS Módulos Proyección Social e Investigación

El resultado del sistema SIINDI-CNA-FCS para los módulos de Proyección Social e Investigación fueron 21 clases, cada una de las clases es funcional para la gestión de la información perteneciente a cada una de las tablas en la base de datos, la legibilidad se trata de mantener en el diagrama pero es un esfuerzo que se ve opacado por la gran cantidad que se manejan en tablas como opciones de grado(22 columnas) y proyectos(28 columnas).





proyecto
+id_director: type = int
+investigador_principal() +getTituloProyectoAttribute(\$value) +getFullNameAttribute()

ProyectoProyeccionController
+titulo_proyecto: type = varchar +tipo: type = enum +id_director: type = int +fecha_inicio: type = varchar +numero_acta: type = varchar +fecha_avance1: type = varchar +fecha_avance2: type = varchar +fecha_informe_final: type = varchar +fecha_prorroga: type = varchar +beneficiados_administrativos: type = varchar +beneficiados_estudiantes: type = varchar +beneficiados_egresado: type = varchar +beneficiados_docentes: type = varchar +beneficiados_publico: type = varchar +beneficiados_privado: type = varchar +beneficiados_general: type = varchar +beneficiados_academia: type = varchar +beneficiados_alianza: type = varchar +beneficiados_sociedad: type = varchar +beneficiados_otros: type = varchar +beneficiados_0_10: type = varchar +beneficiados_11_20: type = varchar +beneficiados_21_30: type = varchar +beneficiados_hombre: type = varchar +beneficiados_mujeres: type = varchar +beneficiados: type = varchar +valor_efectivo: type = varchar +ejecutado: type = enum
+create() +store(CreateProyectoRequest \$request) +show(\$id) +edit(\$id) +update(Request \$request, \$id) +destroy(\$id)

ProyectoInvestigacionController
+titulo_proyecto: type = varchar +tipo_proyecto: type = enum +tema_central: type = varchar +fecha_inicio: type = varchar +numero_acta: type = varchar +id_red_conocimiento: type = id +fecha_avance1: type = varchar +fecha_avance2: type = varchar +fecha_avance3: type = varchar +fecha_informe_final: type = varchar +fecha_prorroga: type = varchar +valor_efectivo: type = varchar +ejecutado: type = enum +tipo_beneficiado: type = varchar +beneficiados: type = varchar +poblacion_estudio: type = varchar +producto: type = varchar
+create() +store(Request \$request) +show(\$id) +edit(\$id) +update(Request \$request, \$id) +destroy(\$id) +reporte(\$tipo_proyecto, \$tipo_archivo)

PublicacionInvestigacionController
+descripcion: type = varchar +id_proyecto: type = int +id_opcion_grado: type = int +id_grupo: type = int +tipo: type = enum +fecha_publicacion: type = int
+create() +store(Request \$request) +show(\$id) +edit(\$id) +update(Request \$request, \$id) +destroy(\$id) +reporte(\$tipo_publicacion, \$tipo_archivo)

red_conocimiento
+id_profesor: type = int
+profesor() +getNombreAttribute(\$value) +getFullNameAttribute()

RedConocimientoController
+nombre: type = varchar +id_profesor: : type = int +proposito: type = varchar +compromiso: type = varchar +telefono: type = varchar +direccion: type = varchar +email: type = varchar +fecha_ultima_reunion: type = varchar +asistentes: type = varchar

publicacion
+id_proyecto: type = int +id_opcion_grado: type = int +id_grupo: type = int
+setIdProyectoAttribute(\$value) +setIdOpcionGradoAttribute(\$value) +setIdGrupoAttribute(\$value)

PublicacionController
+descripcion: type = varchar +tipo_publicacion: type = enum +tipo: type = enum +fecha_publicacion: type = varchar +id_proyecto: type = int +id_opcion_grado: type = int +id_grupo: type = int
+create() +show(\$id) +edit(\$id) +update(Request \$request, \$id) +destroy(\$id)



Informe Final SIINDI-CNA-FCS Módulo Proyección Social e Investigación

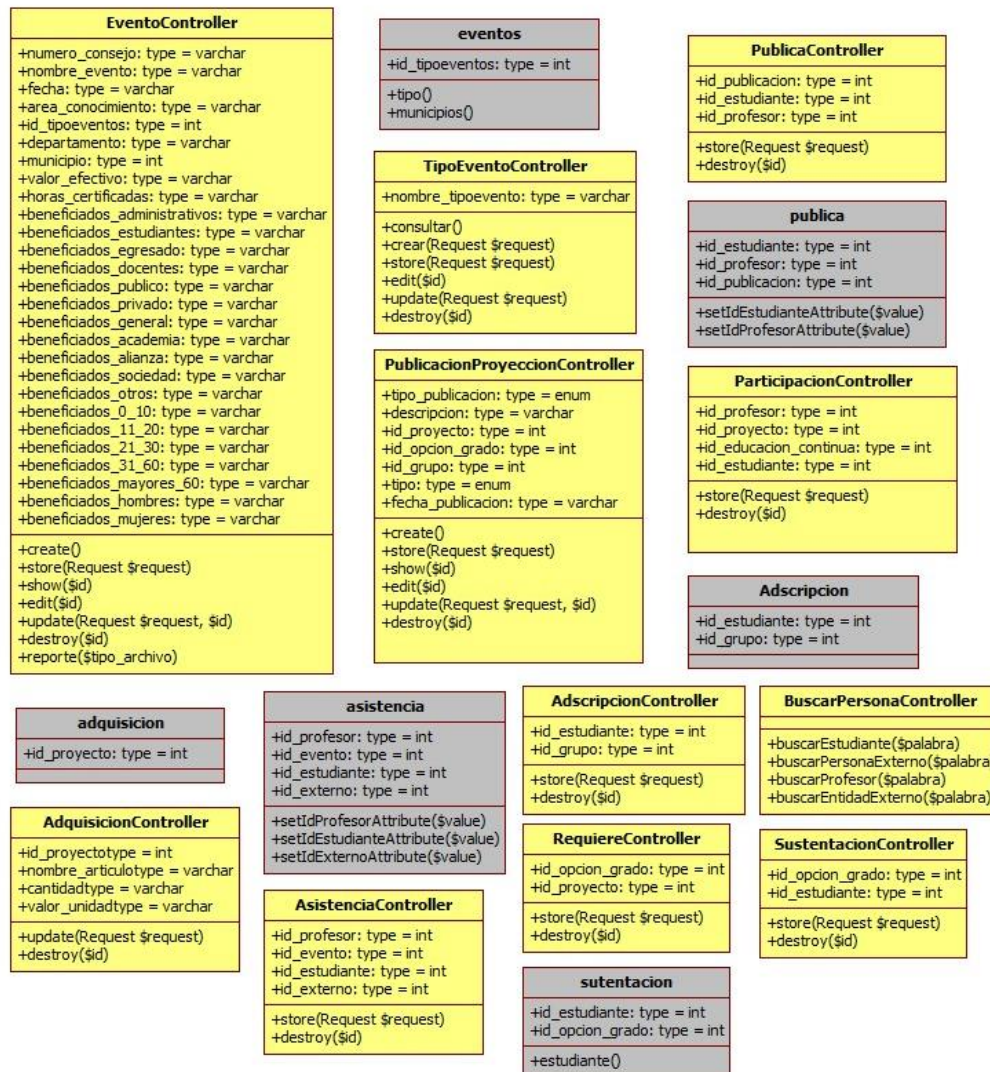


Imagen 16: Diagrama de Clases SIINDI-CNA-FCS Modulo de Proyección Social e Investigación sin dependencias

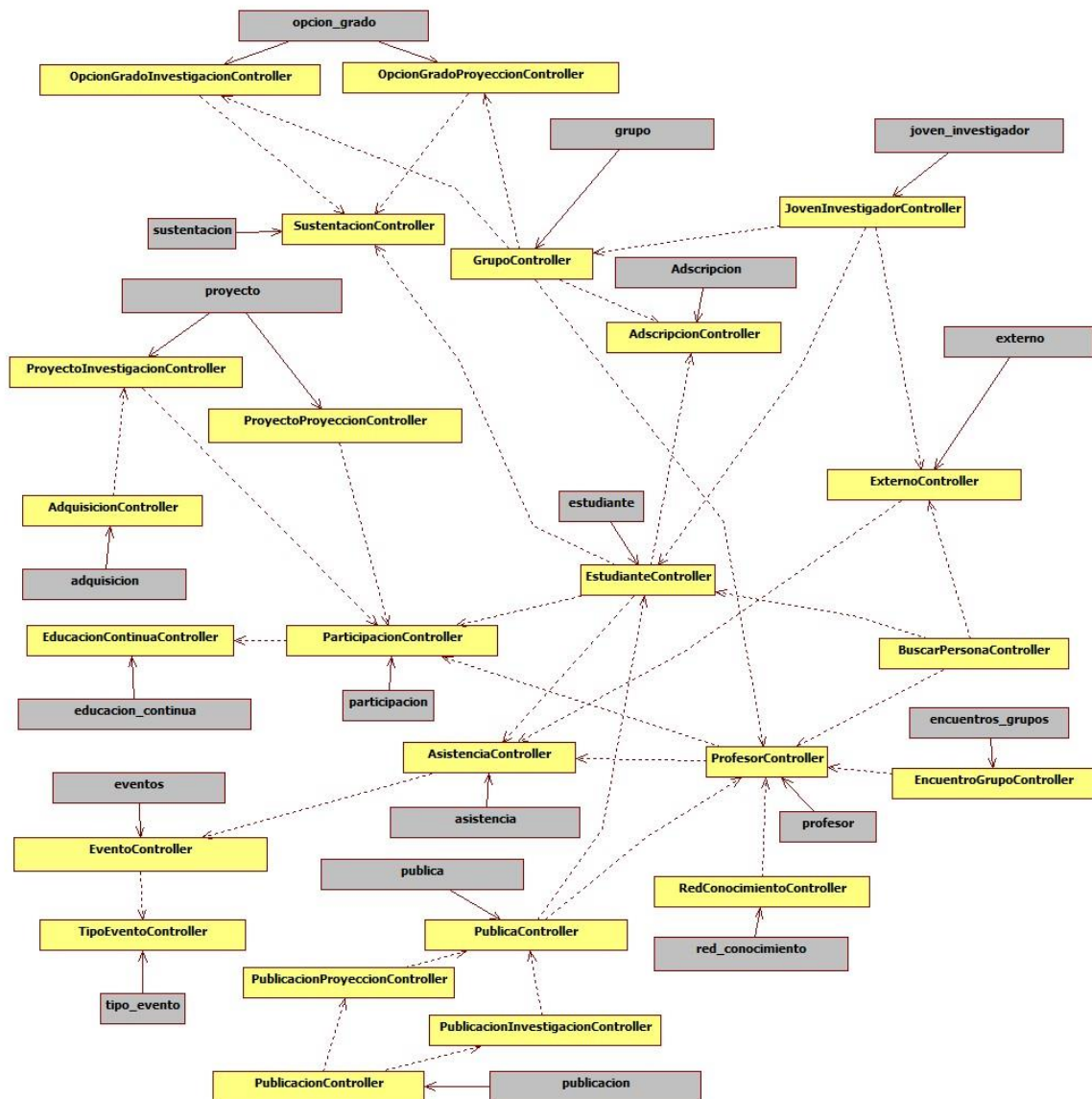


Imagen 17 Diagrama de Clases SIINDI-CNA-FCS Módulo Proyección Social e Investigación con dependencias



10.3. Fase de Decodificación

10.3.1. Estructura interna del proyecto

A partir de la estructura de directorios básica del Framework Laravel 5.2, con el fin de encontrar una armonía organizativa se han añadido carpetas para mantener el proyecto mucho más limpio y facilitar el desarrollo en equipo del mismo.

10.3.1.1. Estructura del proyecto SIINDI-CNA-FCS Módulos Proyección Social e Investigación

El directorio de la aplicación **SIINDI-CNA-FCS** se ve de la siguiente forma:

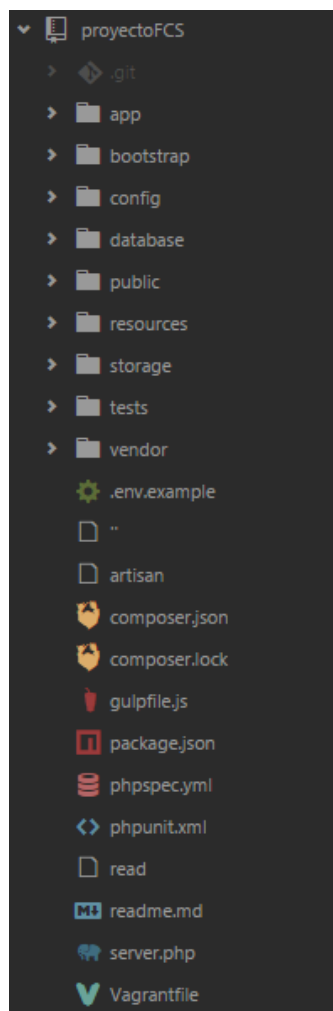


Imagen 13 Estructura Directorios SIINDI-CNA-FCS



Directorio	Descripción
proyectoFCS	Carpeta principal que contiene la aplicación SIINDI-CNA-FCS Módulo Proyección Social e Investigación
app	Contiene el núcleo de la aplicación, por ejemplo, las rutas, modelos y controladores, entre otras características importantes.
bootstrap	Contiene archivos para el autocargado del proyecto, e incluye configuraciones de caché para optimizar el rendimiento al cargar el mismo.
config	Contiene todos los archivos de configuración, algunas generales como formato de fechas e idiomas y configuración de la base de datos.
database	Laravel provee esta carpeta, allí se encuentran los archivos necesarios para crear tablas y datos de prueba en nuestra base de datos.
public	Contiene los “activos frontales” de la aplicación, archivos JavaScript, CSS, Imágenes etc.
resources	Contiene las vistas, los paquetes de idiomas y otros recursos.
storage	Contiene plantillas Blade compiladas, archivos de sesión, caché, logs y otros generados por el framework,
tests	Contiene las pruebas automatizadas.
vendor	Laravel es un framework en el que se puede instalar software de terceros, esta carpeta contiene el árbol de dependencias instaladas por medios como Composer.

Tabla 1 Descripción de la estructura de Directorios SIINDI-CNA-FCS

10.3.1.2. Estructura Interna del Directorio Http

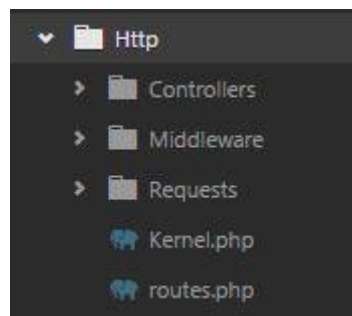


Imagen 14 Estructura Directorio Http SIINDI-CNA-FCS Modulo Proyección Social e Investigación



Directorio	Descripción
Controllers	Contiene los controladores gestionan el CRUD de la aplicación.
Middleware	Controlan los permisos para el acceso a rutas.
Requests	Clases que se encargan de la validación de los campos al momento de registrar datos.
Routes.php	Controla todo el sistema de rutas de la aplicación.

Tabla 2 Descripción de la estructura de Directorio Http

10.3.1.3. Estructura Interna del Directorio Database

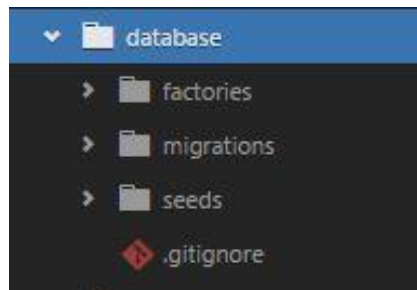
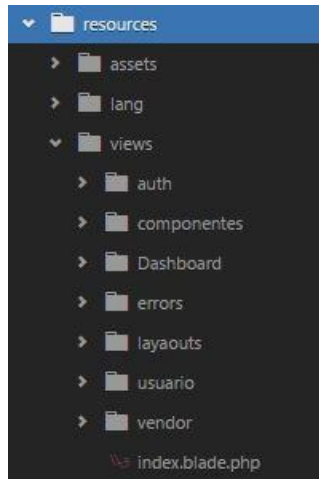


Imagen 15 Estructura Directorio Database SIINDI-CNA-FCS Modulo Proyección Social e Investigación

Directorio	Descripción
Factories	El framework permite crear datos ficticios con una extensión llamada Faker.
Migrations	Las migraciones son la base para la creación de las tablas en nuestra base de datos.
Seeds	Datos de prueba de la aplicación.

Tabla 3 Descripción de la estructura de Directorio Database

10.3.1.4. Estructura Interna del Directorio Resources:

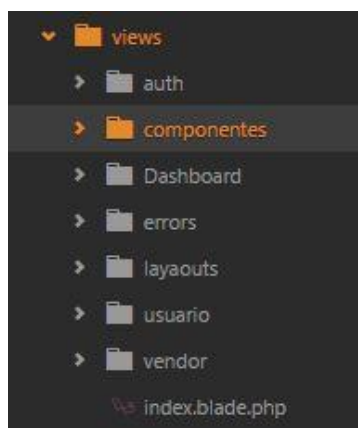


**Imagen 16 Estructura Directorio Resources
SIINDI-CNA-FCS Modulo Proyección Social e Investigación**

Directorio	Descripción
Lang	Paquete de idiomas de la aplicación, el framework soporta varios idiomas, entre ellos Inglés y Español.
Views	Contiene todas las vistas de la aplicación, particularmente Laravel trabaja con Blade.

Tabla 4 Descripción de la estructura de Directorio resources

10.3.1.5. Estructura interna del Subdirectorio views:





10.4. Fase de pruebas

La aplicación tuvo versiones de prueba en el servidor, las pruebas se hicieron por parte del equipo de desarrollo y personas encargadas de registrar la información en los módulos de Proyección Social e Investigación, se corrigieron errores sobre la integridad e independencia de la información de los módulos y tipos de validaciones sobre los campos de los registros, además de algunos aspectos de presentación y forma en que se debe visualizar la información.

10.5. Fase de Elaboración de Libros

10.5.1. Manual Técnico

Dirigido al administrador o personal encargado de realizar los mantenimientos a los Módulos de Proyección Social e Investigación, describe detalladamente los procesos de desarrollo de este módulo, en este manual están consignadas las herramientas utilizadas, requerimientos funcionales y no funcionales, diagramas de casos de uso, diccionario de datos, diagrama de clases, diccionario de clases, entre otras cosas.

10.5.2. Manual de usuario

Se obtuvo una documentación de usuario final bastante explícito, con imágenes indicándole a cada uno de los perfiles de usuario, como usar y explorar los Módulos de Proyección Social e Investigación del SIINDI-CNA-FCS de forma adecuada. La documentación de usuario final muestra detalladamente como ingresar a los menús de Proyectos, Grupos, Eventos, Opciones de Grado, Redes de Conocimiento, Publicaciones y Graficas los cuales componen los Módulos de Proyección Social e Investigación.



11.CONCLUSIONES

- Se creó los Módulos de Proyección Social e Investigación del sistema de información SIINDI-CNA-FCS, facilitando así la gestión de la información para la Facultad de Ciencias de la Salud, el sistema será la base para generar los indicadores relacionados a las opciones de grado, grupos de estudio e investigación, necesarios para la acreditación de alta calidad de los programas de la facultad de ciencias de la salud.
- Fortalecimiento de cualidades relacionadas al trabajo en equipo, el proyecto se desarrolló modularmente y fue importante la comunicación y la discusión, jugó un papel fundamental el plantear y escuchar propuestas del resto del equipo, aprender sobre el control de versiones y desarrollo transversal en conjunto.
- Experimentación del proceso de desarrollo de una aplicación web, desde el análisis de datos para la proposición del modelo relacional, hasta la codificación, pruebas y puesta en marcha del mismo.



12. REFERENCIAS

- [1] CNA. Sistema Nacional de Acreditación en Colombia. Disponible en [\[Online\]:http://www.cna.gov.co/1741/article-186371.html](http://www.cna.gov.co/1741/article-186371.html) Consultado el 7 de Julio de 2015.
- [2] Acreditación Universidad de los Llanos
[Online]: <http://acreditacion.unillanos.edu.co/> Consultado el 7 de Julio de 2015.
- [3] Ley 30 de 1992. Capítulo 5: De los sistemas nacionales de acreditación e información, Artículo 53.
[Online]: http://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf Consultado el 9 de Julio de 2015.
- [4] CNA. La Calidad en la Acreditación Institucional. Disponible en
[Online]: <http://www.cna.gov.co/1741/article-190811.html> Consultado el 10 de Julio de 2015.
- [5] CNA. Pares Académicos. Disponible en
[Online]: <http://www.cna.gov.co/1741/article-186793.html> Consultado el 10 de Julio de 2015.
- [6] Phil Ballard y Michael Moncur, "Ajax, JavaScript y PHP," Grupo Anaya S.A, 2009, pág. 215, "Fundamentos de PHP".
- [7] Phil Ballard y Michael Moncur, "Ajax, JavaScript y PHP," Grupo Anaya S.A, 2009, pág. 75.
- [8] jQuery. ¿Qué es jQuery?
[Online]: <https://jquery.com/> Consultado el 6 de Agosto de 2015.
- [9] Bootstrap.
[Online]: <http://getbootstrap.com/> Consultado el 6 de Agosto de 2015.
- [10] Phil Ballard y Michael Moncur, "Ajax, JavaScript y PHP," Grupo Anaya S.A, 2009, pág. 41 - 42.
- [11] Chitij Chauhan, "PostgreSQL Cookbook" (ebook), Enero 2015, pág. 14.



[12] Lee Babin, "Introducción a AJAX con PHP," Grupo Anaya S.A, 2007, pág. 20.

[13] Git.

[Online]: <https://git-scm.com/> Consultado el 15 de Agosto de 2015.

[14] Git Extensions.

[Online]: https://git-extensions-documentation.readthedocs.io/en/latest/git_extensions.html#features Consultado el 15 de Agosto de 2015.